

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-251073

(43)Date of publication of application : 28.09.1993

(51)Int.Cl.

H01M 2/26

H01M 10/14

(21)Application number : 03-126642

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 30.04.1991

(72)Inventor : YOSHIMATSU ISAMU  
SHIBATA MASASHI

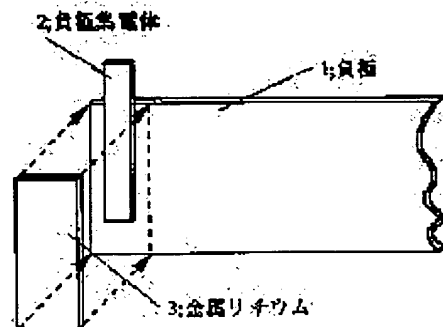
## (54) CYLINDRICAL TYPE NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provided a cylindrical type nonaqueous electrolyte secondary battery which can prevent a separator from being damaged, bored and cracked, and consequently can prevent its inner sections from being shortcircuited due to direct contact between a positive electrode and a negative electrode.

**CONSTITUTION:** This is a cylindrical type nonaqueous electrolyte secondary battery where an electrode group which comprises both a negative electrode 1 including metallic lithium as active material and a positive electrode wound in a spiral form while a separator is being interposed therebetween, and non-aqueous electrolyte are housed in a cylindrical container, and the negative electrode connecting portion of a negative electrode current collector 2 to be connected to the aforesaid negative electrode 1, is covered with metallic lithium 3.

Therefore, the covering of the negative electrode connecting portion of the negative electrode current collector 2 to be connected to the aforesaid negative electrode 1 with metallic lithium 3, prevents the separator from being broken by the negative electrode current collector 2, and consequently a cylindrical type lithium secondary battery which has a long charge/discharge cyclic life can thereby be obtained.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-251073

(43)公開日 平成5年(1993)9月28日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 M 2/26  
10/14

識別記号

A  
Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号

特願平3-126642

(22)出願日

平成3年(1991)4月30日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 吉松 勇

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 柴田 昌司

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 雨宮 正季

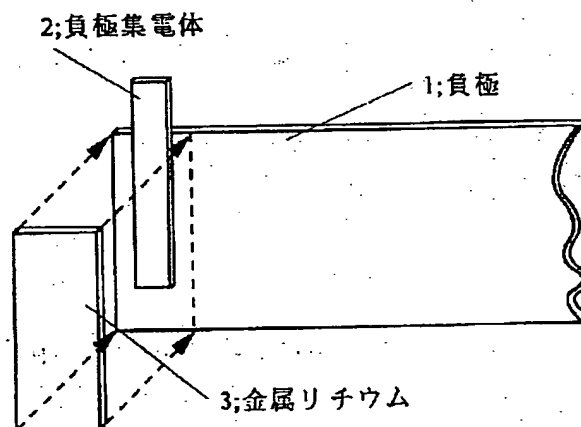
(54)【発明の名称】 円筒型非水電解液二次電池

(57)【要約】

【目的】 セパレータが傷つけられて穴や亀裂を生じ、したがって正極と負極の直接接触によって内部短絡が発生しない円筒型非水電解液二次電池を提供する。

【構成】 金属リチウムを活物質とする負極1と、正極とがセパレータを間に介在して、渦巻状に巻回された極板群と非水電解液とが円筒型の容器内に封入された円筒型非水電解液二次電池であって、上記負極1に接続される負極集電体2の負極接続部分を金属リチウム3で覆った。

【効果】 上記負極に接続される負極集電体の負極接続部分を金属リチウムで覆ったことによって、負極集電体がセパレータを破ることは、起こらなくなり、結果として充放電サイクル寿命の長い円筒型リチウム二次電池が得られる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】金属リチウムを活物質とする負極と、正極とがセパレータを間に介在して、渦巻状に巻回された極板群と非水電解液とが円筒型の容器内に封入された円筒型非水電解液二次電池であって、上記負極に接続される負極集電体の負極接続部分を金属リチウムで覆ったことを特徴とする円筒型非水電解液二次電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は円筒型非水電解液二次電池、さらに詳細には負極活物質に金属リチウムを用いる円筒型非水電解液二次電池に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】金属リチウムを負極活物質とし、電解液に非水電解液を用いる電池においては、電極面積を広げて大電流放電時の電池特性を良好にするために、正極板と負極板をセパレータを介して重ね渦巻状に巻回して、電池が構成される。さらに電池容量を増加させ、かつ極間の距離を短くして、放電反応を向上させるために極めて薄いセパレータ（厚さ20～50 $\mu$ m）が用いられる。また、電池端子と渦巻状電極との電気的な接続は、集電体を介して行なわれる。

【0003】つまり正極には正極集電体、負極には負極集電体が接続され、それぞれの集電体のもう一方の端は、容器の正極端子、負極端子に接続されている。通常これらの集電体は金属製であり、電解液中で溶出、溶解しないようにステンレスやニッケルメッキを施したスチールが用いられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする問題点】ところが上記集電体、特に負極集電体については、次のような問題点がある。それは、正極と負極をセパレータを介して重ね渦巻状に巻回するとき、負極集電体の負極接続部分のエッジが巻回のための圧力によってセパレータに食い込み、これを破りやすくなるという問題である。負極活物質にリチウムが用いられるような負極板は、大抵の場合金属リチウム板か、あるいはアルミニウムとリチウムの合金板であるので材質的に非常に柔らかく、セパレータを傷つけることは起こりにくい。しかし負極集電体は、先に述べたようにステンレスやニッケルメッキを施したスチールのようなリチウムよりも硬い金属であるために、セパレータを傷つけやすいのである。セパレータが傷つけられて、穴や亀裂が生じたならば、正極と負極の直接接触によって内部短絡が発生してしまう。電池容量を増加させるために、薄く裂けやすいセパレータが使用される場合には、特に深刻な問題である。

## 【0005】

【問題を解決するための手段】本発明はこのような問題点を解決するためになされたものであり、さらに詳細にはセパレータが傷つけられ、穴や亀裂を生じず、したがって

って正極と負極の直接接触によって内部短絡が発生しない円筒型非水電解液二次電池を提供することを目的とする。

【0006】上記問題点を解決するため、本発明による円筒型非水電解液二次電池は、金属リチウムを活物質とする負極と、正極とがセパレータを間に介在して、渦巻状に巻回された極板群と非水電解液とが円筒型の容器内に封入された円筒型非水電解液二次電池であって、上記負極に接続される負極集電体の負極接続部分を金属リチウムで覆ったことを特徴とする。

【0007】上述のように負極集電体の負極接続部分を金属リチウムで覆うことにより、負極集電体がセパレータを破ることを防止できる。

【0008】図1および図2は本発明による円筒型非水電解液二次電池の要部の斜視図および断面図であるが、この図より明らかなように負極1の、たとえば端部に設けられる負極集電帯2の負極接続部分を金属リチウム片3によって覆った構成になっている。

【0009】負極集電体の負極接続部分を覆う金属リチウムの大きさは、負極集電体が負極に接続されている部分をちょうど覆う広さで十分である。金属リチウムで覆う広さをいわずらに大きくすることは、金属リチウムで覆った部分での電極厚みが厚くなり、限られた容積の容器に収納できる電極群の長さが、その分だけ短くなってしまいうので、望ましいことではない。

【0010】負極集電体の負極接続部分を金属リチウムで覆うとき、用いる金属リチウムの厚みは、負極と同程度の厚みで十分である。負極に金属リチウムを用いた場合には、その金属リチウムでそのまま負極集電体を覆うことができる。負極に金属リチウムを用い、かつ負極集電体を負極の端の方に接続するならば、負極の端を折り返して負極集電体をくるむように覆うことができる。負極集電体を覆う金属リチウムは、薄いものであるほど、負極厚みの増加分を少なくできるが、作業性の観点から考えるならば、せいぜい50 $\mu$ m程度以上の厚みは必要であろう。

## 【0011】

【作用】金属リチウムを活物質とする負極と、正極とがセパレータを間に介在して、渦巻状に巻回された極板群と非水電解液とが円筒型の容器内に封入された非水電解液二次電池であって、上記負極に接続される負極集電体の負極接続部分を金属リチウムで覆ったことによって、負極集電体がセパレータを破ることは、起こらなくなり、結果として充放電サイクル寿命の長い円筒型リチウム二次電池が得られる。

## 【0012】

【実施例】次に本発明を好適な実施例を用いて、詳細に説明する。

【0013】下記の試験においては、以下に示すような構成のリチウム二次電池を作製し、試験に用いた。

【0014】正極：アモルファス化した五酸化バナジウム粉末+エチレンプロピレンターポリマー（EPDM）  
2. 5wt%のシクロヘキサン溶液+アセチレンブラック（重量比90：3：7）混合物を金属集電体上に塗布して乾燥させたもの。

【0015】負極：金属リチウム（厚み150 $\mu$ m）

【0016】負極集電体：金属ニッケル（幅3mm、厚み100 $\mu$ m）

【0017】電解液：1. 0M濃度の六フッ化ひ酸リチウム（ $\text{LiAsF}_6$ ）のエチレンカーボネート（EC）  
2. 2メチルテトラヒドロフラン（2MeTHF）（体積比1/1）溶液

【0018】セパレータ：25 $\mu$ m厚さのポリプロピレン製多孔性膜

【0019】雰囲気：アルゴン

【0020】できあがった電池は、放電電流を3mA/ $\text{cm}^2$ 、充電電流を0.5mA/ $\text{cm}^2$ の定電流とし、\*

\* 1. 8～3.3Vの電圧範囲で充放電サイクルを繰り返した。

【0021】

【実施例1】正極と負極をセパレータを介して重ね合わせるときに負極集電体の負極接続部分を負極の金属リチウムと同じ金属リチウムで覆った。この後、これらの電極群を渦巻状に巻回し、容器内に挿入し、電解液を注入して電池Aを40本作製した。

【0022】

【比較例1】負極集電体の負極接続部分を金属リチウムで覆わない以外は、実施例1と同様な電池Bを40本作製した。

【0023】これらの電池AとBについて、充放電を1000回繰り返すうちに電池内部短絡が発生した件数を表1に合わせて示した。

【0024】

【表1】

内部短絡発生数（40本中）

	電池 A	電池 B
内部短絡発生数	0	2

【0025】この表より明らかなように、負極集電体の負極接続部分を金属リチウムで覆った電池Aでは、全く内部短絡が発生していないことが判明した。

【0026】内部短絡の発生した電池Bの1本を分解してみると、負極集電体によるセパレータの切断を肉眼でははっきりと確認できなかった。しかし、セパレータには負極集電体の押しつけられた跡がはっきりと残っていた。その他にはセパレータに何ら異常は認められなかったことから内部短絡の原因は、負極集電体による肉眼では発見できない傷や亀裂であることが、ほぼ断言できた。

【0027】

【発明の効果】以上の結果から明らかなように、負極集電体の負極接続部分を金属リチウムで覆うことによっ ※

※て、内部短絡が発生しないようなりチウム二次電池を得ることができる。したがって、充放電サイクル特性を有する二次電池を少ない不良品の発生率で作製することができ、その工業的価値は極めて大である。

【図面の簡単な説明】

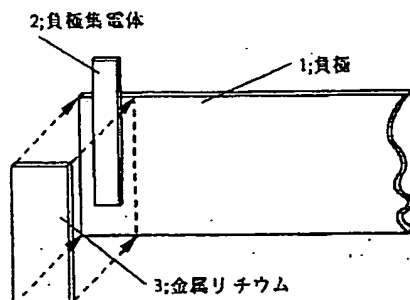
【図1】本発明の円筒型非水電解液二次電池の構成を示す要部斜視図。

【図2】本発明の円筒型非水電解液二次電池の構成を示す要部断面図。

【符号の説明】

- 1 負極
- 2 負極集電体
- 3 金属リチウム

【図1】



【図2】

